

[研究ノート]

大麦味噌の製造と評価

Production and Evaluation of Miso-made-of-barley

新澤祥恵

要旨

小松市で生産量の多い大麦について、一般市民や加工業者等に広く周知し、その普及促進を図るため、「大麦味噌」の製造とその評価を行った。評価のため、成分分析を行ったところ、食物繊維や γ -アミノ酪酸が米味噌に比べて多く含まれており、その機能性に期待できることが分かった。また、味について、官能検査等を行ったところ、大麦味噌は米味噌に比べておいしい傾向であると評価された。

キーワード：大麦(barley)／麴(malt)／味噌(miso)

I はじめに

健康寿命の延伸に向けて、「健康な食事」の在り方について、2015年9月に厚生労働省より、その考え方が整理され、報告された。その柱は、食事毎に「主食・主菜・副菜」を組み合わせること、いわゆる「日本型食生活」によるお膳である。この「日本型お膳」を示すものとして、一汁二菜、一汁三菜といった表現があるように、これに欠かせないものが「汁物」である¹⁾。そして、「汁物」の中で、最もよく食されているのが「味噌汁」であり、発酵調味料のひとつである「味噌」は、日本人の食生活に大きな位置づけを占めていると言えよう。

「味噌」の歴史は古く、古代中国の「醬(ひしお)」や「豉(くき)」が日本に伝わり、麴を使うようになり、10世紀頃には、今の大豆を使う味噌が作られていたと言われる。江戸時代になり「醤油」が一般化するまでは、発酵調味料の中心は味噌であったと考えられている²⁾³⁾。

「味噌」は原料に使う麴の種類により、豆味噌、米味噌、麦味噌に大別される。東北・関東では赤褐色で辛口の米味噌、関西では甘味の多い白味噌が、九州では麦味噌が、東海地方では豆味噌が、

さらに、北陸地方では淡色の米味噌が多いなど、地域性が豊かである。

一方、石川県は六条大麦の生産量が全国5位で中でも小松市は有数の産地となっている。大麦は食物繊維や β -グルカンが多く、機能性も期待されることから、その活用のために大麦麴味噌の開発と普及に着手することとなった。

なお、当地域では、米味噌が主であり、麴についても出回っているのは米麴であることから、大麦麴の製造についても検討した。

II 研究方法

1. 研究期間

2016年11月～2017年3月。

2. 研究内容

(1) 大麦麴の製造

小型こうじ発酵機(池田機械工業株式会社製「こうじ君5S」)を用いて大麦麴と併せ米麴の製造を行い、その差異を検討する。

(2) 大麦味噌の製造 (2017年11月17日)

大麦味噌と併せ米味噌を製造し、その機能、性と味を評価する。

(3) 大麦味噌の評価

①成分分析 (2017年3月)

石川県予防医学協会に依頼した。

②味覚評価

Niizawa, Yoshie

北陸学院大学短期大学部 食物栄養学科
調理学、基礎栄養学

a 嗜好評価 (2017年 3 月23日)

b 官能検査 (2017年 3 月31日)

Ⅲ 結果と考察

1. 大麦麴の製造

大麦麴の製造に先立ち、小型こうじ発酵機を用いて米麴の製造を行った。

米麴については以下のような手順であることを確認した。

＜材料＞ 米：2.0kg 種麴：10g

- ①米をよく研ぎ、浸漬した（約1日）。
- ②米をざるに上げ、4～5時間かけて付着した水をよくきった。
- ③蒸し器（竹製）に敷布をおき、米をあけて、強火で約1時間蒸した。
- ④蒸し上がった米をひろげて放冷し、40℃を下回ったら麴菌を米にまぶすようにして種切りした。
- ⑤こうじ発酵機に入れて麴菌を増殖させる。途中麴の温度が上がりすぎないように注意しながら、適宜、切り返した。
- ⑥種切り後、約60時間に出麴。収量は2.2kgであった。

次に大麦麴の製造を以下のように行った。

＜材料＞ 大麦：2.0kg 種麴：10g

- ①大麦を洗い、浸漬する（1～2時間）。
- ②大麦をざるに上げ、2～3時間かけて付着した水をよくきった。
- ③蒸し器（竹製）に敷布をおき、大麦をあけて、強火で約1時間蒸した。
- ④蒸し上がった大麦をひろげて放冷し、40℃を下回ったら麴菌を大麦にまぶすようにして種切りした。
- ⑤こうじ発酵機に入れて麴菌を増殖させた。
- ⑥麴の温度が上がりすぎないように注意しながら、適宜、切り返した。
- ⑦種切り後、約60時間に出麴。収量は2.0kgであった。

以上より、両者の加工法に大きな差異はないが、大麦は米よりも浸漬時間が短く、また、水切りも早い。さらに、米麴は白く仕上げるために、温度管理（温度が高くなるとアミノカルボニル反応に

より着色する）に留意しなければならない。大麦の場合も温度管理は重要であるが、容易である印象を受けたことから、大麦麴の加工は麴製造専門業者であれば、難しくないと考える。

この他、問題点としては、米麴を製造する場所で大麦麴を作る場合、切り替えが容易でないのではないかと推察されることと、高橋氏（高橋麴店）によれば、大麦麴は臭いが強く、米麴を主とする当地方の大麦麴製造での課題となるものと思われる。

2. 大麦味噌の製造

大麦味噌（と米味噌）の製造にあたり、材料の配合割合を検討した。

まず、米味噌は、本学の「食品加工学」でのものとし、大豆1：米麴1.5とし、塩は大豆の60%とした。

大麦味噌は麴の割合が多い傾向であるが、大豆1に対して大麦麴1、1.5、2、3の4種類とすることとした⁴⁾。

A 大豆1：大麦麴1（麴割合の少ない麦味噌の例を参考）

B 大豆1：大麦麴1.5（米麴味噌と比較する）

C 大豆1：大麦麴2（麴割合の多い味噌の例を参考）

D 大豆1：大麦麴3（大麦の機能性を活かすために麴割合を多くする）

E 大豆1：米麴1.5（本学授業時の配合割合）

材料の配合割合は表1のとおりである。また、味噌の製造工程は次のとおりである。

（1）仕込み（11月17日）

- ①大豆をよく洗浄し、一晚、水に浸漬した。（前々日）
- ②大豆を途中、浮いてくる泡を丁寧にとりながら煮熟する。（沸騰後3時間程度 親指と小指でつぶせるくらい）蓋をして一晚おいた。（前日）
- ③大豆を搗碎した。
- ④麴をほぐし、分量の塩と混合した。
- ⑤④に搗碎した大豆を混合した。
- ⑥大豆、麴、塩を混合したものを丸めながら、桶（のビニール袋の中）に隙間ができないよう叩くようにしながら、詰めた。
- ⑦表面を平らにして、塩を撒いた。

表 1 材料の配合割合

	大麦麹 1 倍みそ	大麦麹 1.5倍みそ	大麦麹 2 倍みそ	大麦麹 3 倍みそ	米麹 1.5倍みそ
大豆	1	1	1	1	1
こうじ	1	1.5	2	3	1.5
大豆	4kg	4kg	4kg	4kg	4kg
こうじ	4kg	6kg	8kg	12kg	6kg
塩	2.4kg	2.4kg	2.4kg	2.4kg	2.4kg
表面に撒いた塩	100g	100g	150g	150g	100g

⑧空気ができるだけ入らないようにしてしめ、蓋をして重石をした。

(2) 切り返し

仕込み後、80日を経過した時（2月5日）、表面を除去し、全体を大雑把に混ぜた。

3. 味噌の評価

(1) 栄養機能等の評価

B（大麦麹 1.5倍味噌）、D（大麦麹 3 倍味噌）、E（米麹 1.5倍味噌）について、成分分析を行った。分析項目は以下のとおりである。

熱量 (kcal)
水分 (g)
たんぱく質
脂質
炭水化物
食物繊維 (総量)
糖質
灰分
ナトリウム
食塩相当量
ビタミン B₁
γ-アミノ酪酸
生菌数
乳酸菌

表 2 は 3 試料の分析値とそれに対応する食品成分表の値を示したものである。

①水分については、「大麦麹 1.5倍味噌」が若干多い傾向であったが、3 試料は 43.0～47.5g と、食品成分表値に近い 40g 台であった。

②たんぱく質、脂質をみると、麦味噌のたんぱく

質は、食品成分値は 9.7g、脂質も食品成分値 4.3g で、「大麦麹 1.5倍味噌」がこれとほぼ同じ値であった。これに対して、「大麦麹 3 倍味噌」は低い傾向を示している。淡色辛味噌では、たんぱく質、脂質が、食品成分値 12.5g、6.0g に対して、今回試作した「米麹 1.5倍味噌」では、たんぱく質 8.8g、脂質 4.3g であった。

たんぱく質と脂質は大豆に多くが由来するものであり、麹の比率を下げ、大豆の比率を上げると当然多くなる。このことから、食品成分表で示される麦味噌は麹の比率が「大麦麹 1.5倍味噌」と同程度のものであると思われる。また、米麹味噌については、今回米麹を大豆重量の 1.5倍としたが、一般の市販品は同量程度であることから、今回の試作品の成分値はこのことが反映されてものと考えられる。

③食物繊維は麦味噌、米味噌とも試作品は食品成分値より低い値であった。試作品間で比べると「米麹 1.5倍味噌」3.8g に対して「大麦麹 1.5倍味噌」は 4.0g で、大麦麹味噌が高かった。また、「大麦麹 3 倍味噌」は 5.0g とさらに多くなることから、大麦麹を増やすことにより食物繊維の摂取が期待できることが分かった。

食物繊維は、いわゆる善玉菌を増やして腸内環境を改善したり、腸を刺激し、便秘により、有害物質の排泄を促すことや、コレステロールや糖質の吸収を抑えたり、血清コレステロールや血糖の上昇を抑えるなど、様々な機能性が挙げられる物質である。一方、食物繊維の摂取量をみると（国民健康・栄養調査成績）1950年代は 1 日 20g を超えていたものが、現在は 13～14g を推移しているのが現状である。一方、食事摂取基準によれば、

表2 成分分析結果

100 g 当たり (生菌数・乳酸菌は 1 g 当たり)

食品成分表

検査項目	大麦麹 3 倍 みそ	大麦麹 1.5 倍 みそ	米麹 1.5 倍 みそ	検査方法	麦みそ	淡色辛みそ
熱量 <kcal>	196	176	187	たんぱく質×4+脂質×9+炭水化物×4	198	192
水分 <g>	45.1	47.5	43.0	減圧過熱乾燥法	44.0	45.4
たんぱく質 <g>	8.6	9.7	8.8	ケルダール法	9.7	12.5
脂質 <g>	3.3	4.2	3.8	ソックスレー	4.3	6.0
炭水化物 <g>	32.9	24.9	29.4	差し引き法	30.0	21.9
食物繊維(総量) <g>	5.0	4.0	3.8	ブロスキー法	6.3	4.9
糖質 <g>	27.9	20.9	25.6	差し引き法		
灰分 <g>	10.1	13.7	15.0	直接灰化法		
ナトリウム <mg>	3730	5210	5720	原子吸光光度法	4200	4900
食塩相当量 <g>	9.5	13.2	14.5	算出法	10.7	12.4
ビタミン B ₁ <mg>	0.06	0.06	0.05	高速液体クロマトグラフ法	0.04	0.03
γ-アミノ酪酸 <mg>	26	20	15	アミノ酸自動分析計		
生菌数 CFU/g	6.0×10 ⁶	6.8×10 ⁵	6.0×10 ⁸	標準寒天培地(スパイラルプレーディング法)		
乳酸菌 CFU/g	300未満	300未満	300未満	MRS 寒天培地法		

成人で17～20g が目標量として挙げられており、不足がちな食品成分と言われるものである。

味噌は1回あたりの使用量が制約されることから、ここで多くは期待できないが、食生活における味噌の使用頻度を考えると食物繊維の多い味噌の摂取はそれなりに意義があるといえる。

④食塩相当量 (ナトリウム量より算出) について

食塩相当量については、「大麦麹 3 倍味噌」9.5 g、「大麦麹 1.5 倍味噌」13.2g、「米麹 1.5 倍味噌」15.0g で、食品成分値の麦味噌10.7g、米味噌12.4 g に比べると麹 (麹) 1.5 倍味噌は塩分が多いことから、製造時の食塩量を加減した方が良いかとも思われる。「大麦麹 3 倍味噌」は9.5%に止まっているが、今後、甘味噌を目指し、製造時の食塩量を大豆の50%程度にすることも検討の必要があろう。

⑤ビタミン B₁

ビタミン B₁は、「米麹 1.5 倍味噌」0.05mg に対し、「大麦麹 1.5 倍味噌」「大麦麹 3 倍味噌」では、0.06mg と若干多く含まれていた。食品成分表では麦味噌0.04g、淡色辛味噌0.03g であり、今回の試作品はこれらを上回っていた。

精白米を主食とする日本の食生活では、かつて、

ビタミン B₁不足に由来する脚気が大きな問題となっていた。現在は、主食の分量が減少し、副菜の量が増えていることや、ビタミンの添加によりこの問題は少なくなっているが、精白米を麹とした米味噌より、大麦を麹として製造する麦味噌ではビタミン B₁の摂取は期待できるものと考えている。

⑥γ-アミノ酪酸

γ-アミノ酪酸は「米麹 1.5 倍味噌」15mg に対し、「大麦麹 1.5 倍味噌」20mg、「大麦麹 3 倍味噌」では26mg と多く含まれていた。

γ-アミノ酪酸 (GABA: ギャバ) は、アミノ酸の一種で、抑制性の神経伝達物質であり、近年、脳の血流改善、血圧降下作用、精神安定作用、肝機能活性作用、アルコール代謝促進作用、消臭効果などが挙げられ、さらに大腸がん抑制作用も期待されている物質である。これは自然界に広く存在しているが、漬け物などでの乳酸発酵の過程で増えていくものとも言われている。味噌の醸造過程での乳酸発酵でも期待できるものと思われる。今回の分析は味噌としての発酵が十分に進んだ段階のものではなく、今後、この値は変化していく可能性があるが、今回の分析結果では、米麹味噌

より大麦麹味噌の方がγ-アミノ酪酸が多く、さらに、大麦麹の割合が多くなることで、含有量が増えていることから、大麦麹味噌の機能性を示すものといえるのではないかと⁵⁾。

⑦生菌数と乳酸菌数

乳酸菌数と生菌数との関係により、腸内環境改善効果が期待できる。味噌の醸造過程には乳酸発酵も含まれることから、分析項目に加えた。しかし、大きな差異は見られなかった。

⑧その他、大麦麹味噌に期待できるもの

今回、分析には至らなかったが、大麦に含まれる機能性成分として、β-グルカンがある。β-グルカンはきのこに多く含まれる水溶性食物繊維であるが、抗腫瘍効果があると考えられており、がん細胞の発育を抑制する働きのあることが確認されている。この他にも血中コレステロール低下作用、血糖値上昇抑制作用、内臓脂肪蓄積抑制作用などが確認されており、大麦には精白米の約20倍含まれているものである。『栄養の基本がわかる図解編』成美堂出版、『大麦の健康パワー』全国精麦工業協同組合連合会)

また、魚の煮こごりに味噌を加えて調味した場合のペルオキシラジカル補足活性をみた時、豆味噌、米味噌、麦味噌と比較すると麦味噌が最も高いことが報告されている。『月刊フードケミカル』2017-2 食品化学新聞社)

以上のように様々な機能性が期待される場所であり、今後、大麦麹味噌の訴求点として活用していきたい。

(2) 味の評価

1) 嗜好評価

A (大麦麹 1 倍味噌)、B (大麦麹1.5倍味噌) C (大麦麹 2 倍味噌)、D (大麦麹 3 倍味噌)、E (米麹1.5倍味噌) について、評価を行った。

※場所：本学食品加工室 パネリスト：本学教職員15名

表3の自由記述より、殆どのパネリストが「大麦麹 3 倍味噌」を最も高く評価していた。中には「米麹1.5倍味噌」について、おいしいと評価するものもみられたが、多くはうま味や甘味が少ないと評価していた。大麦麹味噌の場合も、大麦麹が大豆と同量や1.5倍に止まっているものはさっぱ

りしている、あっさりしている、うすいなどの評価が多く、中には、生臭いなど、だし汁のうま味をより強く感じるものもみられたが、大麦麹が2倍、3倍と増えるにつれて、味噌特有のうま味、甘味を感じると評価していた。

2) 官能検査

B (大麦麹1.5倍味噌)、D (大麦麹 3 倍味噌)、E (米麹1.5倍味噌) について官能検査を行った。検査概要、結果は以下のとおりである。

<方法>

①検査日時 2017年 3 月31日 10:00~11:00

②パネルメンバー

①天然だし使用 43名

②だしの素使用 42名

③検査法

評点法-5段階 (非常に悪い、かなり悪い、普通、かなり良い、非常に良い)

④検査項目 (尺度)

1. 色	(うすい ⇄ こい)
2. 香り	(弱い ⇄ 強い)
3. 舌ざわり	(悪い ⇄ 良い)
4. 塩味	(弱い ⇄ 強い)
5. うま味	(弱い ⇄ 強い)
6. 味	(悪い ⇄ 良い)
7. 総合評価	(悪い ⇄ 良い)

⑤集計・解析方法

回答を数値化 (非常に悪い-1、かなり悪い-2、普通-3、かなり良い-4、非常に良い-5) し、平均値及び標準偏差を求めた。また、3群間の比較は一元配置による分散分析を行った。

⑥試料調整

○試料 A: 大麦麹 3 倍味噌
B: 大麦麹1.5倍味噌
C: 米麹1.5倍味噌

○だし汁の調整

①天然だし 昆布 1 % かつお節 1 %

②だしの素 (和風だしの素、味の素(株)製) 0.8 % 使用

○味噌汁の調整

成分分析結果をもとに、塩分が0.8%になるよう調整した。

表3 嗜好評価

	A(大麦麹1倍みそ)	B(大麦麹1.5倍みそ)	C(大麦麹2倍みそ)	D(大麦麹3倍みそ)	E(米麹1.5倍みそ)	全体として
1	さっぱりしている	Aよりしっかりしている	Cよりしっかりしている	好みの味 しっかりした味付け	ほやけた味	D→C→B→A→E
2	香り弱い。魚?		香りくせあり	あと味強い	香り弱い。くせあり	D→C→B→A=E
3	かつおのかおり。かつおだしがきいている。普段家で作るみそ汁に味がにている。一番おいしく感じた。	かおりはあまりなし。かす汁のような味	みそのかおり。少ししょっぱい。こうじの味がきいている。かす汁のような味	かおりはあまりなし。うす味。CとDは似ている	かおりはあまりなし。うす味	
4	うす味だけどだしがしっかりしている。おいしいです	少しくせのある味が残る。飲みやすい	だしの味がおいしい	味がしっかりしている。香りもよい。Dが一番飲みやすかったです。	少し後味が残る	
5	甘味がある。かつおの香り	塩気を感じる。苦みが少々	こうじの味を強く感じる	ざらつとした舌ざわりがする	後味がよくない	あっさりとした飲みやすい印象
6	少しなまぐさいような気がした。魚の風味を強く感じます。	魚のいぶしたにおいがします。一番好きな味です。	おみその味がしっかりします。	一番甘く感じます。こうじを感じます。	くせがない味です	だしとお味噌のバランス。自然な素材の味がします。
7	麦の香りが一番弱い	あっさりしている	麦の香りが一番強い	まろやか。一番好みである	塩分の強さを感じる	麦味噌の味噌汁は割と好みである。甘みもあって美味しかった
8	飲みやすいが飲み終えたあとに香りが残りにくい	Aとよく似ているがAより少し香りが強い	一番香りが強い。飲み慣れた味に感じる	Eより甘みが弱い。酸味?を感じる	甘みが強い。おいしかった	
9	ごく淡い	塩分の方があたる	バランス良い	金沢弁でくどい感じ	塩分が勝つ	食べ慣れないからかちょっとしつこい感じがしました
10	口当たりがまるやか	ややあっさりしている(風味が少ない)	食べ慣れている風味。C、Dが味噌らしい風味だと思います	Cよりしっかりした味。C、Dが味噌らしい風味だと思います	今まで味わったことがない風味	
11	あっさり		Cがおいしく感じました。A、Bより甘みを感じる。後から少し酸味。	さらに甘味、コクを感じる。後から酸味	甘みがない分 塩分を感じる	
12				慣れている味	一番味わたったことのない変わった味	味噌汁はいつも慣れている味をおいしく感じると思った D→B→C→A→E
13	みそ。流通の味	少し濃く	Bより又少し濃く感じた	うま味が濃い	ほけた味	
14	後味に塩味を強く感じるが、旨みがうすく感じる。塩からい	味、香りちょうどよい	こうじ臭さ?発酵の香りが強く感じる	Cに似た香りだが、ちょうど良い。味も良い	うすく感じた。香りは弱い	D→B→E→C→A
15	うま味少ない	うま味少ない	酸味を感じる	こくがある	味がやわらかい	AからDへこくが強くなる D→C→B→E→A

<結 果>

※表4、5の右側は各試料の平均値(上段)と標準偏差(下段)で、右側上段は分散分析の結果一分散比(Fo値)を示した。また、右側下段は5%の危険率での最小有意差(1.s.d.)を示している。

1) 天然だし

評価項目7項目の内、3群間に有意差のあった

ものは「色」と「香り」であり、「色」はFo=19.820、「香り」はFo=17.095で、それぞれ1%以下の危険率で有意差がみられた。「色」については「大麦麹3倍味噌」が「大麦麹1.5倍味噌」や「米麹1.5倍味噌」に比べて有意にこいと評価されたが、「大麦麹1.5倍味噌」と「米麹1.5倍味噌」の間には有意差はなかった。「香り」についても「大麦麹3倍味噌」が「大麦麹1.5倍味噌」や「米麹1.5倍味

表 4 味噌の評価：天然だし使用

パネル数=43

** : p<0.01

		大麦麹 3 倍みそ	大麦麹1.5倍みそ	米糀1.5倍みそ	分散分析	
1. 色	平均	3.67	2.83	2.43	Fo	19.820 **
(うすい↔こい)	S.D.	0.99	0.88	0.97	l.s.d.	0.49
2. 香り	平均	3.67	2.83	2.55	Fo	17.095 **
(弱い↔強い)	S.D.	0.99	0.91	0.94	l.s.d.	0.49
3. 舌ざわり	平均	3.53	3.48	3.55	Fo	0.035
(悪い↔良い)	S.D.	0.96	0.89	0.97	l.s.d.	0.48
4. 塩味	平均	3.65	3.43	3.21	Fo	2.123
(弱い↔強い)	S.D.	0.92	0.97	1.09	l.s.d.	0.52
5. うま味	平均	3.63	3.40	3.31	Fo	1.384
(弱い↔強い)	S.D.	1.09	0.99	0.78	l.s.d.	0.50
6. 味	平均	3.60	3.38	3.50	Fo	0.802
(悪い↔良い)	S.D.	1.00	0.88	0.92	l.s.d.	0.49
7. 総合評価	平均	3.47	3.38	3.36	Fo	0.180
(悪い↔良い)	S.D.	0.98	0.85	0.85	l.s.d.	0.47

表 5 味噌の評価：顆粒だし使用

パネル数=42

** : p<0.01

		大麦麹 3 倍みそ	大麦麹1.5倍みそ	米糀1.5倍みそ	分散分析	
1. 色	平均	4.00	3.12	1.88	Fo	56.942 **
(うすい↔こい)	S.D.	0.94	0.77	1.02	l.s.d.	0.47
2. 香り	平均	3.95	2.86	2.62	Fo	14.763 **
(弱い↔強い)	S.D.	0.99	1.24	1.34	l.s.d.	0.62
3. 舌ざわり	平均	3.17	3.33	3.55	Fo	1.689
(悪い↔良い)	S.D.	0.96	0.90	0.99	l.s.d.	0.49
4. 塩味	平均	3.83	3.43	2.79	Fo	11.161 **
(弱い↔強い)	S.D.	0.85	1.02	1.18	l.s.d.	0.53
5. うま味	平均	3.93	3.62	3.05	Fo	7.666 **
(弱い↔強い)	S.D.	0.89	0.99	1.23	l.s.d.	0.54
6. 味	平均	3.71	3.45	3.21	Fo	2.243
(悪い↔良い)	S.D.	0.97	1.11	1.16	l.s.d.	0.56
7. 総合評価	平均	3.55	3.48	3.10	Fo	2.578
(悪い↔良い)	S.D.	1.02	0.92	1.01	l.s.d.	0.51

噌」に比べて有意に香りが弱いと評価されたが、「大麦麹1.5倍味噌」と「米麹1.5倍味噌」の間には有意差はなかった。

「塩味」については、有意差はないものの、Fo = 2.123で分散比がやや高く「大麦麹 3 倍味噌」で

最も塩分が強く感じられていた。

残りの評価項目について有意差は認められず、分散比も小さいことから殆ど差はないと言える。総合評価についても、3 試料はほぼ同じ評価であった。

2) 顆粒だし汁使用

評価項目7項目の内、3群間に有意差のあったものは「色」、「香り」、「塩味」、「うま味」で、それぞれ、1%以下の危険率であった。

「色」は $F_0=56.942$ で「大麦麹3倍味噌」が最も色が濃く、「米麹1.5倍味噌」が最もうすいと評価され、3試料それぞれの間に有意差がみられた。

「香り」は $F_0=14.763$ で、「大麦麹3倍味噌」が最も香りが強く、「米麹1.5倍味噌」が最も弱いと評価された。また、「大麦麹3倍味噌」と他の味噌の間に有意差があったが、「大麦麹1.5倍味噌」と「米麹1.5倍味噌」の間には有意差はみられなかった。

「塩味」は $F_0=11.161$ で、「大麦麹3倍味噌」が最も塩味が強く、「米麹1.5倍味噌」が最も塩味が弱いと評価された。個々にみた場合、両方の「大麦麹味噌」と「米麹味噌」の間に有意差がみられたが、「大麦麹味噌」どうしの間に有意差はみられなかった。

「うま味」は $F_0=7.666$ で、「大麦麹3倍味噌」が最もうま味があり、「米麹1.5倍味噌」が最もうま味が少ないと評価された。また、「塩味」と同様に、両方の「大麦麹味噌」と「米麹味噌」の間に有意差がみられたが、「大麦麹味噌」どうしの間に有意差はみられなかった。

「舌ざわり」「味」については有意差はなかったものの、分散比は天然だしでの評価の項目に比べて大きく、「味」では「大麦麹3倍味噌」→「大麦麹1.5倍味噌」→「米麹1.5倍味噌」の順に良いと評価された。

「総合評価」は $F_0=2.578$ で有意差は認められなかったが、「大麦麹3倍味噌」→「大麦麹1.5倍味噌」→「米麹1.5倍味噌」の順に良いと評価された。

3) 大麦麹味噌の評価

以上、穀類として、米は大麦に比べて味覚的に優れており、美味しいとされていることから、味噌原料として使う場合も、当然その差が反映されると考えていた。また、当地域は米麹味噌が常食されていることから、大麦麹味噌が嗜好的に受け入れられるかを懸念していた。しかし、何回かの試飲の結果、大麦麹味噌が米麹味噌より美味しい

と評価され、また、大麦麹の比率が多いほど高い評価が得られた。

官能検査でも、有意差は認められなかったが、「大麦麹3倍味噌」→「大麦麹1.5倍味噌」→「米麹1.5倍味噌」の順に美味しいと評価されたことは、大麦麹味噌が味覚的に米麹味噌に比べて劣らないことを示唆しており、また、麹の比率を上げるとは美味しさに有用であることを示しているといえよう。

今回の官能検査では、顆粒だしと天然だし（かつお節と昆布の混合だし）を用いたところ、結果の傾向はほぼ同じであったが、顆粒だしに比べ天然だしでは試料間の差が小さかった。これについては、天然だしはだしのうま味が多く、これにより美味しさの要素が分かりにくくなっていることが考えられた。

今後、さらに熟成が進むと、この評価も変わっていくことが考えられるが、美味しさの観点からは、大麦麹味噌について、当地域でも受け入れられるものと推察される。

Ⅳ まとめ

栄養的な機能性を検討し、他の商品との差別化を図ることにより販売促進を行うため小松市の主要農産物である大麦を活用した味噌を試作した。

1) 大麦麹の製造を行った結果、米麹と大きな差異はないが、米麹を主に製造している当地域の業者の協力が課題となる。

2) 大麦麹の比率を変えた麦味噌とコントロールとして、米麹味噌を製造した。

3) 味噌の成分分析の結果、食物繊維、ビタミン B_1 、 γ -アミノ酪酸が大麦麹味噌に多く含有されており、栄養的な機能性が期待できることが分かった。

4) 味の評価では、米味噌よりもおいしいと評価され、嗜好的にも問題はないと思われた。

以上の、今回評価した味噌は熟成の途中であり、変わっていくことが予想されるが、大麦麹味噌を健康に良い味噌、美味しいものとして、消費者に勧めていく可能性を見いだすことができた。今後、熟成が進み商品化できる段階で詳細な成分分析等の評価をしなければならないことと、味噌汁のみの使用では消費量に限界があるため、他の使用法

の検討が必要になると考えている。

〈参考文献・引用文献〉

- 1) 厚生労働省：日本人の長寿を支える「健康な食事」
<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000096730.html>
- 2) 小泉武夫：発酵食品学. 講談社. 2012. 190p
- 3) 舘博：発酵の基本. 誠文堂新光社 2015. 46p
- 4) 麴の池田屋醸造：味噌の作り方
<http://www.ikedayamiso.com/html/page 2.html>
- 5) 日本食品機能研究会：GABA (γ-アミノ酪酸).
<http://www.jafra.gr.jp/gaba.html>

注) 本研究は小松市との共同研究である。

謝辞：大麦味噌の製造に当たり、宮丸慶子氏よりご指導を賜ったことに心より謝意を表する。

